



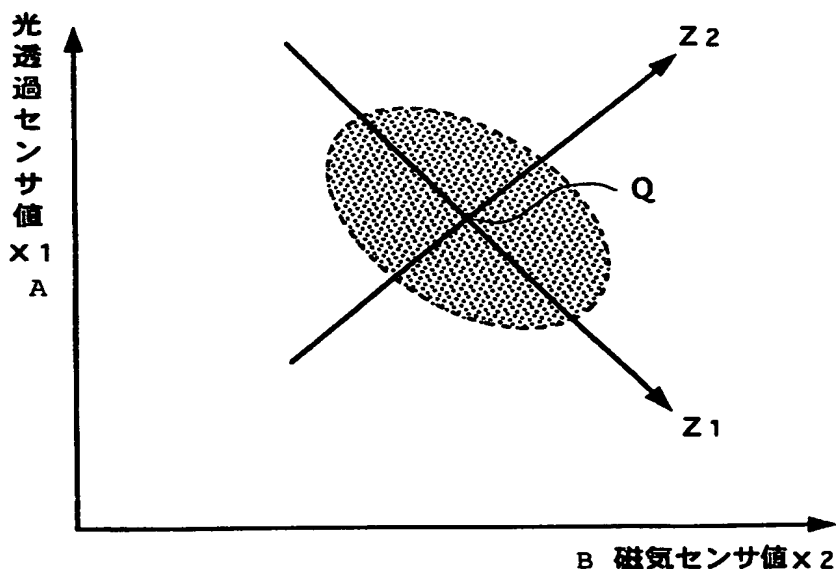
(51) 国際特許分類7 G07F 7/00	A1	(11) 国際公開番号 WO00/55819 (43) 国際公開日 2000年9月21日(21.09.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/01554 (22) 国際出願日 2000年3月14日(14.03.00) (30) 優先権データ 特願平11/71694 1999年3月17日(17.03.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.)(JP/JP) 〒570-0083 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 阪井英隆(SAKAI, Hidetaka)(JP/JP) 田邊義憲(TANABE, Yoshinori)(JP/JP) 〒570-0083 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka, (JP) (74) 代理人 香山秀幸(KAYAMA, Hideyuki) 〒533-0033 大阪府大阪市東淀川区東中島一丁目18番27号 新大阪丸ビル新館9階 Osaka, (JP)	(81) 指定国 CN, KR, US 添付公開書類 国際調査報告書 請求の範囲の補正の期限前の公開; 補正書受領の際には再公開される。	

(54)Title: METHOD FOR CONFIRMING AUTHENTICITY OF SHEET

(54)発明の名称 紙葉類の真偽判定方法

(57) Abstract

Features at predetermined inspection portions of authentic sheets prepared in advance are measured by means of sensors. The main components are analyzed based on the results of the measurement to determine an equation of a straight line concerning a predetermined main component. Reference data including values concerning the predetermined main component at the predetermined inspection portions is created from the equation. Features at predetermined inspection portions of sheets under inspection are measured by means of sensors. Inspection data including values concerning the predetermined main component at the inspection portions is created from the results of the measurement and the equation of the straight line. The inspection data is compared with the reference data to confirm the authenticity of the sheets under inspection.

A...LIGHT TRANSMISSION SENSOR VALUE $\times 1$ B...MAGNETIC SENSOR VALUE $\times 2$

予め用意した本物の紙葉類それぞれに対して、予め定められた複数の検査部分毎に、複数種類のセンサによって複数種類の特徴量を測定し、得られた測定結果に基づいて主成分分析を行って、所定の主成分に対応する直線の式を求め、求めた直線の式に基づいて、各検査部分に対する所定の主成分に関する値からなる基準データを作成しておき、検査対象の紙葉類に対して、予め定められた複数の検査部分毎に、上記複数種類のセンサによって複数種類の特徴量を測定し、得られた測定結果と上記直線の式とに基づいて、各検査部分に対する所定の主成分に関する値からなる検査用データを作成し、基準データと検査用データとを比較することにより、検査対象の紙葉類の真偽判定を行う。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

紙葉類の真偽判定方法

5 <技術分野>

この発明は、紙幣、有価証券等の紙葉類の真偽判定方法に関する。

<背景技術>

紙幣の真偽判定方法として、検査対象紙幣から磁気センサ等の単一のセンサで
10 得られた検出データと、予め作成した基準データとを比較することにより、検査
対象紙幣の真偽判定を行う方法が知られている（特公昭60-215293号公
報参照）。

しかしながら、この方法では、単一のセンサによって検出されたデータのみが
真偽判定に使用されるため、センサとしてどのようなセンサが使用されているか
15 が判明すれば、そのセンサに対して真券と判断されるデータが得られるような偽
紙幣を製造することが容易である。つまり、偽造が容易であるという問題がある。

そこで、2種類のセンサを用いて紙幣の真偽判定を行う方法が開発されている
（特開昭51-90890号公報、特開昭51-90891号公報参照）。つま
り、検査対象紙幣の被検査部分の可視光の透過率を検出するための第1センサと、
20 検査対象紙幣の被検査部分の赤外光の透過率を検出するための第2センサとを用
意し、第1センサによって検出された可視光の透過率の検出レベルと、第2セン
サによって検出された赤外光の透過率の検出レベルとの比または差が所定の範囲
内にあるか否かを判定することによって、検査対象紙幣の真偽を判定する。

しかしながら、この方法も、2つのセンサを用いてはいるが、これらのセンサ
25 の検出レベルの差または比が所定範囲内か否かという単純な判定より、真偽判定
を行っているため、これらのセンサとしてどのようなセンサが使用されているか
が判明すれば、それらのセンサに対して真券と判断されるデータが得られるよう

な偽紙幣を製造することが容易である。つまり、偽造が容易であるという問題がある。

この発明は、偽造がより困難となる紙葉類の真偽判定方法を提供することを目的とする。

5

<発明の開示>

この発明による紙葉類の真偽判定方法は、予め用意した本物の紙葉類それぞれに対して、予め定められた複数の検査部分毎に、複数種類のセンサによって複数種類の特徴量を測定し、得られた測定結果に基づいて主成分分析を行って、所定の主成分に対応する直線の式を求め、求めた直線の式に基づいて、各検査部分に
10 対する所定の主成分に関する値からなる基準データを作成しておき、検査対象の紙葉類に対して、予め定められた複数の検査部分毎に、上記複数種類のセンサによって複数種類の特徴量を測定し、得られた測定結果と上記直線の式とに基づいて、各検査部分に対する所定の主成分に関する値からなる検査用データを作成し、
15 基準データと検査用データとを比較することにより、検査対象の紙葉類の真偽判定を行うことを特徴とする。

複数種類のセンサとして、たとえば、磁気センサと光透過センサとの2種類のセンサが用いられる。また、複数種類のセンサとして、たとえば、赤色光透過センサと赤外光透過センサの2種類のセンサが用いられる。また、複数種類のセンサとして、たとえば、磁気センサと赤色光透過センサと赤外光透過センサの3種類
20 のセンサが用いられる。

<図面の簡単な説明>

図1は、紙幣の特徴量を読み取るためのセンサを示す平面図である。

25 図2は、基準データを作成するための事前処理の手順を示すフローチャートである。

図3は、ラインL上の各位置に対する光透過センサ11の検出値 x_1 のデータ

と、ラインL上の各位置に対する磁気センサ12の検出値 x_2 のデータとを模式的に表したグラフである。

図4は、主成分分析の手法を説明するためのグラフである。

図5は、第1主成分に関する基準データを模式的に表したグラフである。

5 図6は、検査対象紙幣の真偽判定処理手順を示すフローチャートである。

図7は、紙幣の特徴量を読み取るためのセンサを示す平面図である。

図8は、紙幣の特徴量を読み取るためのセンサを示す正面図である。

図9は、基準データを作成するための事前処理の手順を示すフローチャートである。

10 図10は、ラインL上の各位置に対する第1光透過センサ21の検出値 y_1 のデータと、ラインL上の各位置に対する第2光透過センサ22の検出値 y_2 のデータとを模式的に表したグラフである。

図11は、主成分分析の手法を説明するためのグラフである。

図12は、検査対象紙幣の真偽判定処理手順を示すフローチャートである。

15 図13は、主成分分析の手法を説明するためのグラフである。

<発明を実施するための最良の形態>

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。

〔1〕第1の実施の形態の説明

20 〔1-1〕紙幣の特徴量を読み取るセンサの説明

図1は、紙幣の特徴量を読み取るためのセンサを示している。

紙幣1は、図示しない検査装置に投入され、矢印の方向に搬送される。紙幣1の特徴量を読み取るためのセンサとして、光透過センサ11と磁気センサ12とが設けられている。

25 光透過センサ11は、紙幣1におけるラインL上にある複数の特徴量読み取り位置において、光透過率を検出する。磁気センサ12は、紙幣1におけるラインL上にある上記各特徴量読み取り位置において、磁界強度を検出する。

〔1－2〕 事前処理の説明

紙幣を真偽判定するためには、予め用意した複数の真券（本物の紙幣）に基づいて、基準データを作成する必要がある。

図2は、基準データを作成するための事前処理の手順を示している。

- 5 (1) 予め、複数枚の真券を用意しておく。各真券について、光透過センサ11の検出値 x_1 と、磁気センサ12の検出値 x_2 とを、ラインL上にある複数の特徴量読み取り位置毎に取り込む（ステップ1）。

したがって、1枚の真券に対して、図3（a）（b）に示すように、ラインL上の各位置に対する光透過センサ11の検出値 x_1 のデータ（図3（a））と、
10 ラインL上の各位置に対する磁気センサ12の検出値 x_2 のデータ（図3（b））とが得られる。

- （2） 全ての真券に対して得られたデータから、主成分分析法によって、第1主成分の直線の式 Z_1 と、第2主成分の直線の式 Z_2 とを求める（ステップ2）。

つまり、図4に示すように、全ての真券に対してラインL上の各位置毎に得られたデータ（ x_1 , x_2 ）について、光透過センサ11の検出値 x_1 を縦軸にとり、磁気センサ12の検出値 x_2 を横軸にとって、点グラフを作成する。

そして、光透過センサ11の検出値 x_1 と磁気センサ12の検出値 x_2 の重心（平均）Qを通る直線のうち、各点から直線におろした垂線の長さの2乗和の値が最も小さくなるような第1の直線（ Z_1 軸）を引く。また、重心Qを通り、 Z_1 軸に直交する第2の直線（ Z_2 軸）を引く。
20

Z_1 を第1主成分といい、 Z_2 を第2主成分という。第1主成分は、磁気インク度を表し、第2主成分はインク質を表している。図4の各点の直線 Z_1 上の重心Qからの距離を第1主成分得点という。図4の各点の直線 Z_2 上の重心Qからの距離を第2主成分得点という。

- 25 次式（1）で表される第1の直線の式 Z_1 と第2の直線の式 Z_2 とを求める。

$$Z_1 = a_1 \cdot x_1 + b_1 \cdot x_2$$

$$Z_2 = a_2 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 \quad \cdots (1)$$

係数 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 の求め方については、周知であるので省略する。

- (3) 次に、各真券ごとに、ラインL上の各位置に対する第1主成分得点のデータおよびラインL上の各位置に対する第2主成分得点のデータを作成する（ステップ3）。

1枚の真券に対するラインL上の各位置に対する第1主成分得点のデータおよびラインL上の各位置に対する第2主成分得点のデータの作成方法について説明する。

- まず、図4内の任意の1枚の真券に対するラインL上の各位置毎のデータ（ x_1 、 x_2 ）を、重心Qを原点としたZ1軸とZ2軸での座標系の値に変換する。言い換えれば、図4内の任意の1枚の真券に対するラインL上の各位置毎のデータ（ x_1 、 x_2 ）の第1主成分得点と第2主成分得点とを求める。

- 具体的には、まず、当該1枚の真券に対するラインL上の各位置毎のデータ（ x_1 、 x_2 ）を、上記数式1に代入して、ラインL上の各位置毎にZ1、Z2の値を求める。ラインL上の各位置毎に得られたZ1の平均値*Z1と、ラインL上の各位置毎に得られたZ2の平均値*Z2とを求める。ラインL上の各位置毎に得られたZ1から平均値*Z1を減算することにより、ラインL上の各位置毎の第1主成分得点を求める。また、ラインL上の各位置毎に得られたZ2から平均値*Z2を減算することにより、ラインL上の各位置毎の第2主成分得点を求める。

これにより、当該真券について、ラインL上の各位置に対する第1主成分得点のデータおよびラインL上の各位置に対する第2主成分得点のデータが作成される。

- (4) ラインL上の各位置毎に、全ての真券に対する第1主成分得点の平均をとることにより、ラインL上の各位置に対する第1主成分得点の平均値のデータを作成する（ステップ4）。これにより、たとえば、図5に示すような、第1主成分に関する基準データが作成される。

(5) また、ラインL上の各位置毎に、全ての真券に対する第2主成分得点の平均をとることにより、ラインL上の各位置に対する第2主成分得点の平均値のデータを作成する(ステップ5)。これにより、第2主成分に関する基準データが作成される。

5 [1-3] 検査対象紙幣の真偽判定方法の説明

図6は、検査対象紙幣の真偽判定処理手順を示している。

(1) 検査対象紙幣について、光透過センサ11の検出値 x_1 と、磁気センサ12の検出値 x_2 とを、ラインL上にある複数の特徴量読み取り位置毎に取り込む(ステップ11)。

10 これにより、検査対象紙幣について、ラインL上の各位置に対する光透過センサ11の検出値 x_1 のデータと、ラインL上の各位置に対する磁気センサ12の検出値 x_2 のデータとが得られる。

(2) 検査対象紙幣について、ラインL上の各位置に対する第1主成分得点のデータ(第1主成分に関する検査用データ)およびラインL上の各位置に対する
15 第2主成分得点のデータ(第2主成分に関する検査用データ)を作成する(ステップ12)。

まず、検査対象紙幣に対するラインL上の各位置毎のデータ(x_1 , x_2)を、事前処理において求められた直線 Z_1 、 Z_2 の式(上記数式1)に代入して、ラインL上の各位置毎に Z_1 、 Z_2 の値を求める。ラインL上の各位置毎に得られた Z_1 の平均値 $\ast Z_1$ と、ラインL上の各位置毎に得られた Z_2 の平均値 $\ast Z_2$ とを求める。ラインL上の各位置毎に得られた Z_1 から平均値 $\ast Z_1$ を減算することにより、ラインL上の各位置毎の第1主成分得点を求める。また、ラインL上の各位置毎に得られた Z_2 から平均値 $\ast Z_2$ を減算することにより、ラインL上の各位置毎の第2主成分得点を求める。

25 これにより、検査対象紙幣について、第1主成分に関する検査用データ(ラインL上の各位置に対する第1主成分得点のデータ)および第2主成分に関する検査用データ(ラインL上の各位置に対する第2主成分得点のデータ)が作成され

る。

- (3) 検査対象紙幣から求められた第1主成分に関する検査用データと、事前処理で求められた第1主成分に関する基準データとの間の相関値（第1主成分に関する相関値）を算出する（ステップ13）。つまり、検査対象紙幣から求められた第1主成分に関する検査用データと第1主成分に関する基準データとにおける同じ検査位置のデータ値の差の二乗をそれぞれ算出した後、得られた各検査位置での差の二乗の総和を算出する。この算出結果が、第1主成分に関する相関値である。

(4) 第1主成分に関する相関値と所定の閾値とを比較する（ステップ14）。

- 10 (5) 第1主成分に関する相関値が所定の閾値より大きい場合には、当該検査対象紙幣を偽紙幣（偽券）と判定する（ステップ15）。

- (6) 第1主成分に関する相関値が所定の閾値以下である場合には、検査対象紙幣から求められた第2主成分に関する検査用データと、事前処理で求められた第2主成分に関する基準データとの間の相関値（第2主成分に関する相関値）を算出する（ステップ16）。つまり、検査対象紙幣から求められた第2主成分に関する検査用データと第2主成分に関する基準データとにおける同じ検査位置のデータ値の差の二乗をそれぞれ算出した後、得られた各検査位置での差の二乗の総和を算出する。この算出結果が、第2主成分に関する相関値である。

(7) 第2主成分に関する相関値と所定の閾値とを比較する（ステップ17）。

- 20 (8) 第2主成分に関する相関値が所定の閾値より大きい場合には、当該検査対象紙幣を偽紙幣（偽券）と判定する（ステップ15）。

(9) 第2主成分に関する相関値が所定の閾値以下である場合には、当該検査対象紙幣を本物の紙幣（真券）と判定する（ステップ18）。

- 25 上記第1の実施の形態では、各主成分に関する基準データは、ラインL上の各位置毎に、全ての真券に対する当該主成分得点の平均をとることにより、求められているが、ラインL上の各位置毎に、全ての真券に対する主成分の値（Zの値）の平均をとることにより、当該主成分に関する基準データを作成してもよい。

第1主成分に関する基準データについて説明すると、図2のステップ3において、各真券について、ラインL上の各位置毎のデータ(x_1 , x_2)を、上記数式1に代入して、ラインL上の各位置毎に Z_1 の値を求める。そして、図2のステップ4において、ラインL上の各位置毎に、全ての真券に対する Z_1 の値の平均をとることにより、第1主成分に関する基準データを作成する。

このような基準データを用いる場合には、各主成分に関する検査用データとして、検査対象紙幣についての、ラインL上の各位置に対する当該主成分の値(Z の値)からなるデータが用いられる。

第1主成分に関する検査用データについて説明すると、図6のステップ12において、検査対象紙幣に対するラインL上の各位置毎のデータ(x_1 , x_2)を、事前処理において求められた直線 Z_1 の式(上記数式1)に代入して、ラインL上の各位置毎に Z_1 の値を求めることによって、第1主成分に関する検査用データを作成する。

〔2〕第2の実施の形態の説明

15 〔2-1〕紙幣の特徴量を読み取るセンサの説明

図7および図8は、紙幣の特徴量を読み取るためのセンサを示している。

紙幣1は、図示しない検査装置に投入され、矢印の方向に搬送される。紙幣1の特徴量を読み取るためのセンサとして、第1光透過センサ21と第2光透過センサ22とが設けられている。

20 第1光透過センサ21は、紙幣1の表面上であってかつラインL上にある複数の特徴量読み取り位置に対して波長 λ が655nmの赤色光を照射するための発光ダイオード21aと、発光ダイオード21aから出射されかつ紙幣1を通過した赤外光を受光するためのフォトセンサ21bとから構成されている。

25 第2光透過センサ22は、紙幣1の表面上であってかつラインL上にある複数の特徴量読み取り位置に対して波長 λ が840nmの赤外光を照射するための発光ダイオード22aと、発光ダイオード22aから出射されかつ紙幣1を通過した赤色光を受光するためのフォトセンサ22bとから構成されている。

発光ダイオード 2 1 a および発光ダイオード 2 2 a は交互に駆動され、紙幣 1 のライン L 上の各特徴量読み取り位置において、両フォトセンサ 2 1 b、2 2 b の出力が得られる。

〔2-2〕事前処理の説明

- 5 紙幣を真偽判定するためには、予め用意した複数の真券（本物の紙幣）に基づいて、基準データを作成する必要がある。

図 9 は、基準データを作成するための事前処理の手順を示している。

- （1） 予め、複数枚の真券を用意しておく。各真券について、第 1 光透過センサ 2 1 の検出値 y_1 と、第 2 光透過センサ 2 2 の検出値 y_2 とを、ライン L 上に
10 ある複数の特徴量読み取り位置毎に取り込む（ステップ 2 1）。

したがって、1 枚の真券に対して、図 1 0（a）（b）に示すように、ライン L 上の各位置に対する第 1 光透過センサ 2 1 の検出値 y_1 のデータ（図 1 0（a））と、ライン L 上の各位置に対する第 2 光透過センサ 2 2 の検出値 y_2 のデータ（図 1 0（b））とが得られる。

- 15 （2） 全ての真券に対して得られたデータから、主成分分析法によって、第 1 主成分の直線の式 Z_1 と、第 2 主成分の直線の式 Z_2 とを求める（ステップ 2 2）。

つまり、図 1 1 に示すように、全ての真券に対してライン L 上の各位置毎に得られたデータ（ y_1 ， y_2 ）について、第 1 光透過センサ 2 1 の検出値 y_1 を縦
20 軸にとって、第 2 光透過センサ 2 2 の検出値 y_2 を横軸にとり、点グラフを作成する。

そして、光透過センサ 2 1 の検出値 y_1 と第 2 光透過センサ 2 2 の検出値 y_2 の重心（平均）Q を通る直線のうち、各点から直線におろした垂線の長さの 2 乗和の値が最も小さくなるような第 1 の直線（ Z_1 軸）を引く。また、重心 Q を通
25 り、 Z_1 軸に直交する第 2 の直線（ Z_2 軸）を引く。

Z_1 を第 1 主成分といい、 Z_2 を第 2 主成分という。第 1 主成分は、インク濃淡を表し、第 2 主成分はインク質を表している。図 1 1 の各点の直線 Z_1 上の重

心Qからの距離を第1主成分得点という。図11の各点の直線 Z_2 上の重心Qからの距離を第2主成分得点という。

次式(2)で表される第1の直線の式 Z_1 と第2の直線の式 Z_2 とを求める。

$$Z_1 = a_1 \cdot y_1 + b_1 \cdot y_2$$

5 $Z_2 = a_2 \cdot y_1 + b_2 \cdot y_2 \quad \dots (2)$

係数 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 の求め方については、周知であるので省略する。

(3) 次に、各真券ごとに、ラインL上の各位置に対する第1主成分得点のデータおよびラインL上の各位置に対する第2主成分得点のデータを作成する（ステップ23）。これらのデータの作成方法は、第1の実施の形態における図2の
10 ステップ3と同様な方法であるので、その説明を省略する。

(4) ラインL上の各位置毎に、全ての真券に対する第1主成分得点の平均をとることにより、ラインL上の各位置に対する第1主成分得点の平均値のデータを作成する（ステップ24）。これにより、第1主成分に関する基準データが作
15 成される。

(5) また、ラインL上の各位置毎に、全ての真券に対する第2主成分得点の平均をとることにより、ラインL上の各位置に対する第2主成分得点の平均値のデータを作成する（ステップ25）。これにより、第2主成分に関する基準データが作成される。

20 [2-3] 検査対象紙幣の真偽判定方法の説明

図12は、検査対象紙幣の真偽判定手順を示している。

(1) 検査対象紙幣について、第1光透過センサ21の検出値 y_1 と、第2光透過センサ22の検出値 y_2 とを、ラインL上にある複数の特徴量読み取り位置毎に取り込む（ステップ31）。

25 これにより、検査対象紙幣について、ラインL上の各位置に対する第1光透過センサ21の検出値 y_1 のデータと、ラインL上の各位置に対する第2光透過センサ22の検出値 y_2 のデータとが得られる。

(2) 検査対象紙幣について、ラインL上の各位置に対する第1主成分得点のデータ（第1主成分に関する検査用データ）およびラインL上の各位置に対する第2主成分得点のデータ（第2主成分に関する検査用データ）を作成する（ステップ32）。これらのデータの作成方法は、第1の実施の形態における図2のステップ12と同様な方法であるので、その説明を省略する。

(3) 検査対象紙幣から求められた第1主成分に関する検査用データと、事前処理で求められた第1主成分に関する基準データとの間の相関値（第1主成分に関する相関値）を算出する（ステップ33）。つまり、検査対象紙幣から求められた第1主成分に関する検査用データと第1主成分に関する基準データとにおける同じ検査位置のデータ値の差の二乗をそれぞれ算出した後、得られた各検査位置での差の二乗の総和を算出する。この算出結果が、第1主成分に関する相関値である。

(4) 第1主成分に関する相関値と所定の閾値とを比較する（ステップ34）。

(5) 第1主成分に関する相関値が所定の閾値より大きい場合には、当該検査対象紙幣を偽紙幣（偽券）と判定する（ステップ35）。

(6) 第1主成分に関する相関値が所定の閾値以下である場合には、検査対象紙幣から求められた第2主成分に関する検査用データと、事前処理で求められた第2主成分に関する基準データとの間の相関値（第2主成分に関する相関値）を算出する（ステップ36）。つまり、検査対象紙幣から求められた第2主成分に関する検査用データと第2主成分に関する基準データとにおける同じ検査位置のデータ値の差の二乗をそれぞれ算出した後、得られた各検査位置での差の二乗の総和を算出する。この算出結果が、第2主成分に関する相関値である。

(7) 第2主成分に関する相関値と所定の閾値とを比較する（ステップ37）。

(8) 第2主成分に関する相関値が所定の閾値より大きい場合には、当該検査対象紙幣を偽紙幣（偽券）と判定する（ステップ35）。

(9) 第2主成分に関する相関値が所定の閾値以下である場合には、当該検査対象紙幣を本物の紙幣（真券）と判定する（ステップ38）。

- 第2の形態においても、ラインL上の各位置毎に、全ての真券に対する主成分の値（Zの値）の平均をとることにより、当該主成分に関する基準データを作成してもよい。このような基準データを用いる場合には、各主成分に関する検査用データとして、検査対象紙幣についての、ラインL上の各位置に対する当該主成分の値（Zの値）からなるデータが用いられる。

〔3〕その他の実施の形態の説明

- 上記第1の実施の形態および第2の実施の形態では、2種類のセンサを用いて紙幣の真偽判定が行われているが、3種類のセンサを用いて紙幣の真偽判定を行うこともできる。
- たとえば、磁気センサと、赤外光の光透過センサ（上記第1の光透過センサ）と、赤色光の光透過センサ（上記第2の光透過センサ）とを用いる例について簡単に説明する。

- これらの3種類のセンサを用いた場合には、図13に示すように、主成分分析法によって、互いに直交する3つの主成分 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 が求められる。主成分 Z_1 はインク濃淡を表し、主成分 Z_2 はインク質（光学的要素）を表し、主成分 Z_3 はインク質（磁氣的要素）を表している。

- 事前処理においては、複数枚の真券から、ラインLの各位置に対する3種類のセンサ値（赤外光の光透過センサ値、赤色光の光透過センサ値、磁気センサ値）を測定し、それらの測定値から、各主成分 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 毎に基準データ（ラインLの各位置に対する主成分得点またはZの値の平均値データ）を作成する。

- 検査対象紙幣の真偽判定処理においては、検査対象紙幣から、ラインLの各位置に対する3種類のセンサ値（赤外光の光透過センサ値、赤色光の光透過センサ値、磁気センサ値）を測定し、それらの測定値から、各主成分 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 毎に検査用データ（ラインLの各位置に対する主成分得点またはZの値のデータ）を算出する。

そして、各主成分毎に、検査対象紙幣から得られた検査用データと基準データとの相関値を算出し、得られた相関値と所定の閾値とを比較することにより、検

査対象紙幣の真偽判定を行う。

この発明によれば、偽造がより困難となる紙葉類の真偽判定方法が得られる。

請求の範囲

1. 予め用意した本物の紙葉類それぞれに対して、予め定められた複数の検査部分毎に、複数種類のセンサによって複数種類の特徴量を測定し、得られた測定結果に基づいて主成分分析を行って、所定の主成分に対応する直線の式を求め、求めた直線の式に基づいて、各検査部分に対する所定の主成分に関する値からなる基準データを作成しておき、

- 検査対象の紙葉類に対して、予め定められた複数の検査部分毎に、上記複数種類のセンサによって複数種類の特徴量を測定し、得られた測定結果と上記直線の式とに基づいて、各検査部分に対する所定の主成分に関する値からなる検査用データを作成し、

基準データと検査用データとを比較することにより、検査対象の紙葉類の真偽判定を行う紙葉類の真偽判定方法。

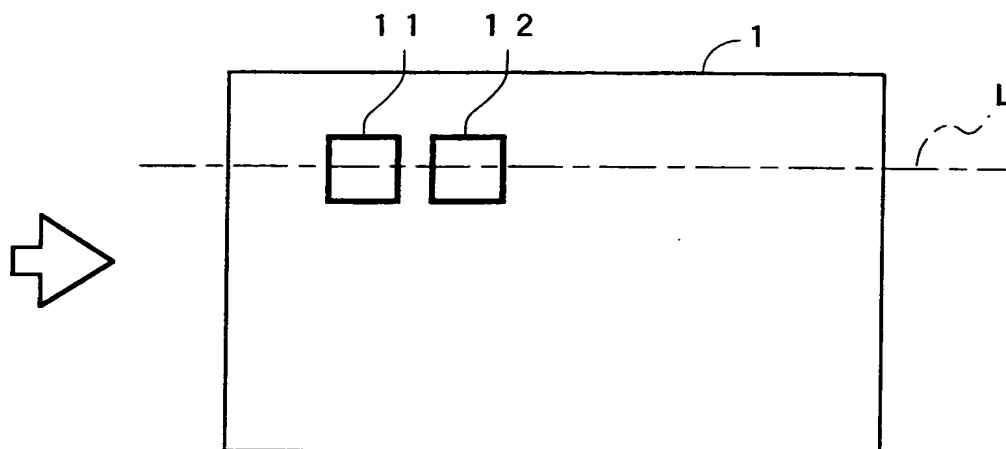
2. 複数種類のセンサとして、磁気センサと光透過センサとの2種類のセンサが用いられている請求項1に記載の紙葉類の真偽判定方法。

3. 複数種類のセンサとして、赤色光透過センサと赤外光透過センサの2種類のセンサが用いられている請求項1に記載の紙葉類の真偽判定方法。

4. 複数種類のセンサとして、磁気センサと赤色光透過センサと赤外光透過センサの3種類のセンサが用いられている請求項1に記載の紙葉類の真偽判定方法。

1/12

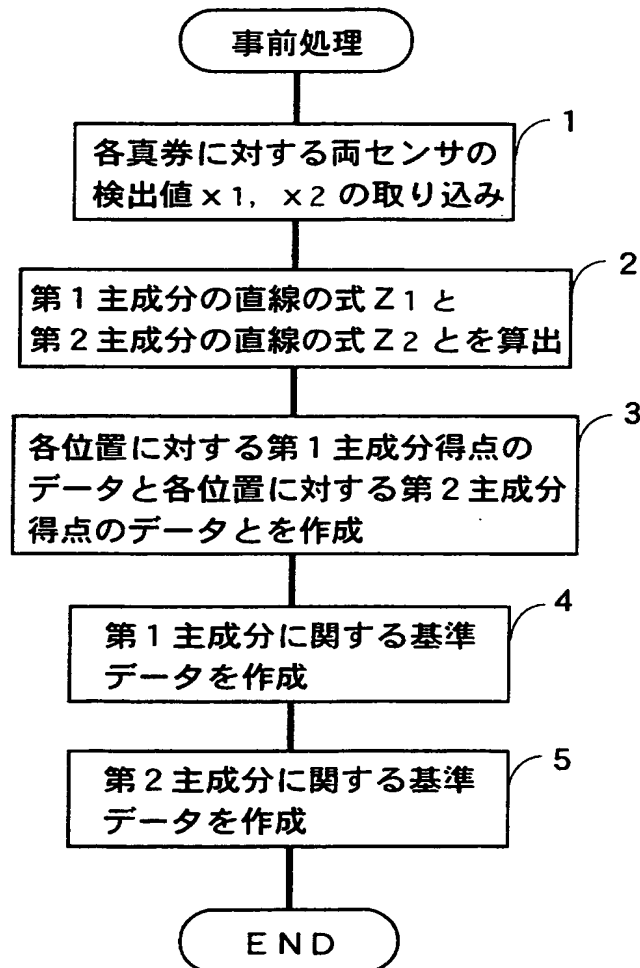
第 1 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

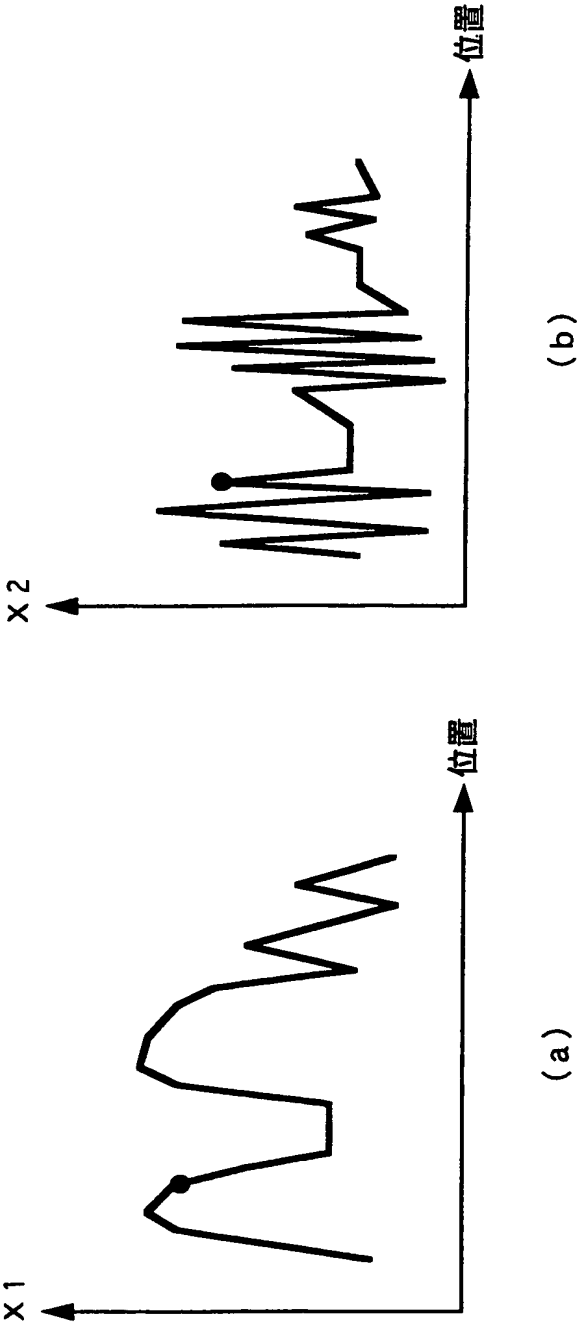
2/12

第 2 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

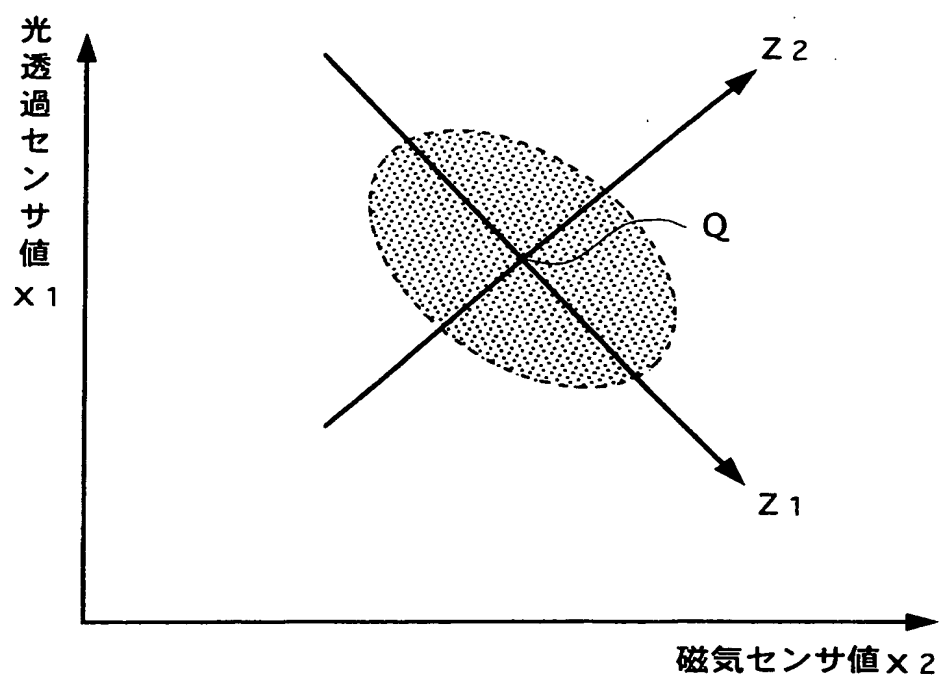
第 3 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/12

第 4 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/12

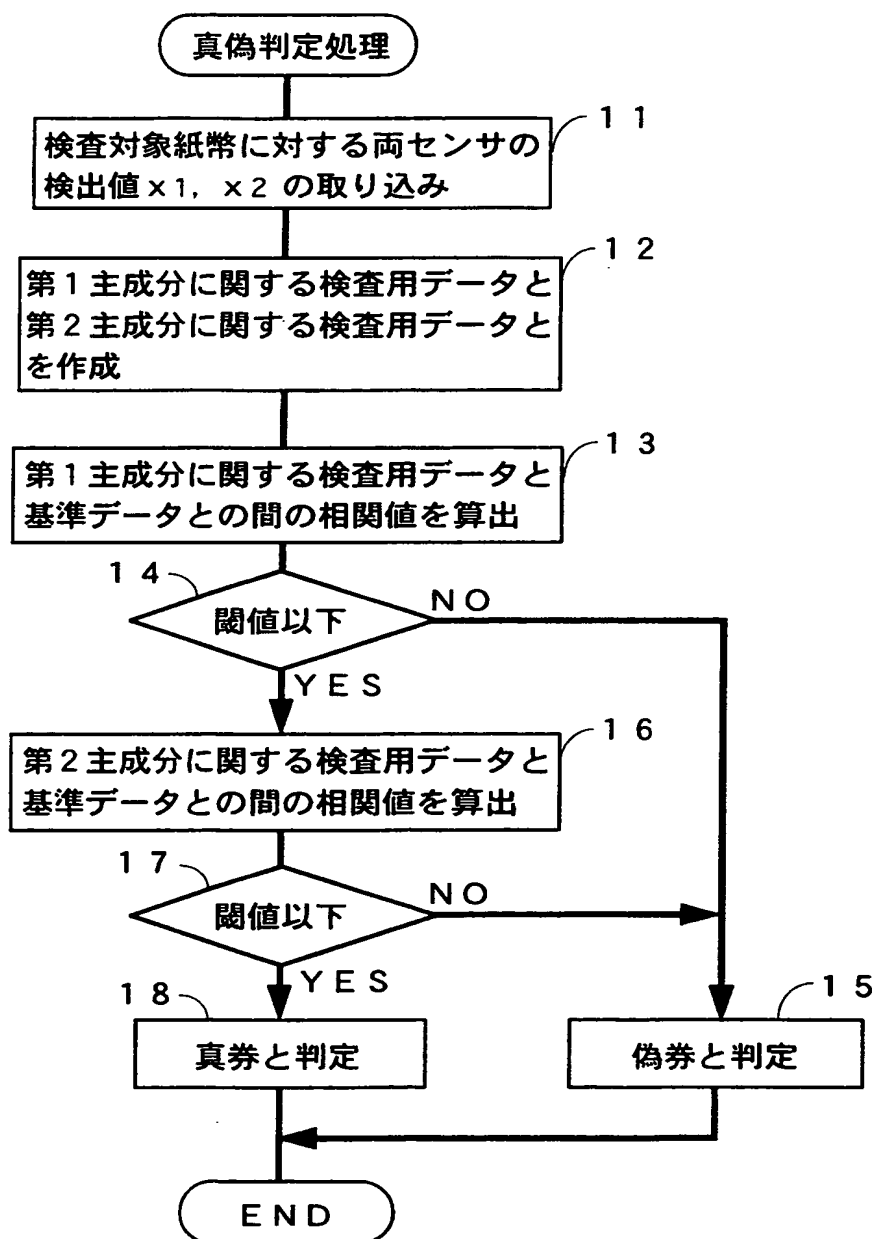
第 5 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/12

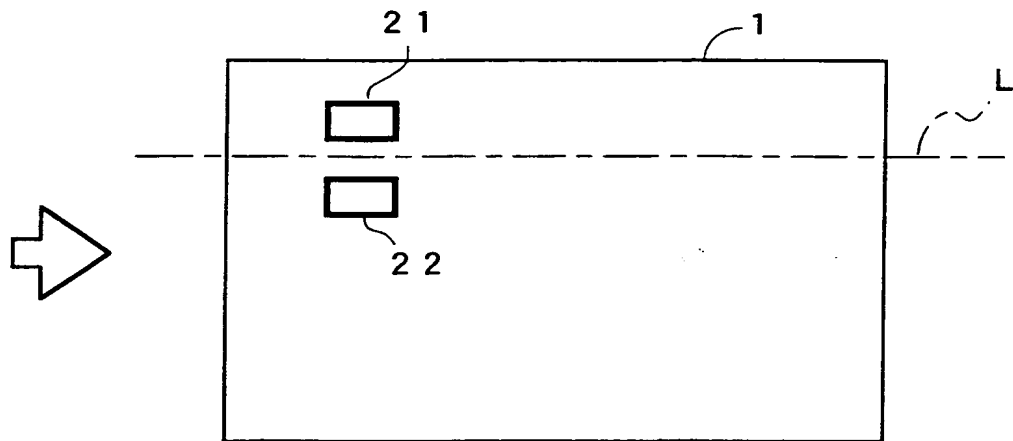
第 6 図



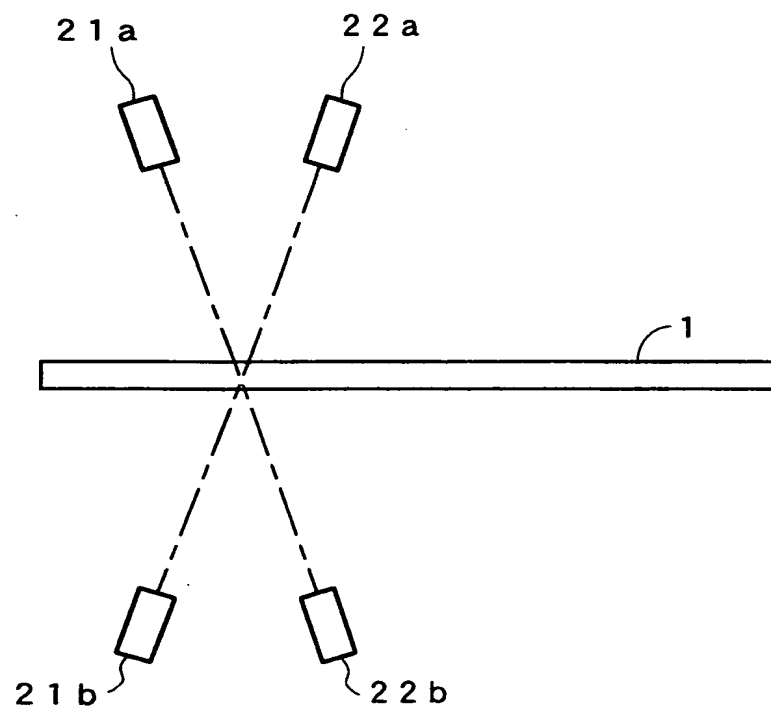
THIS PAGE BLANK (USPTO)

7/12

第 7 図



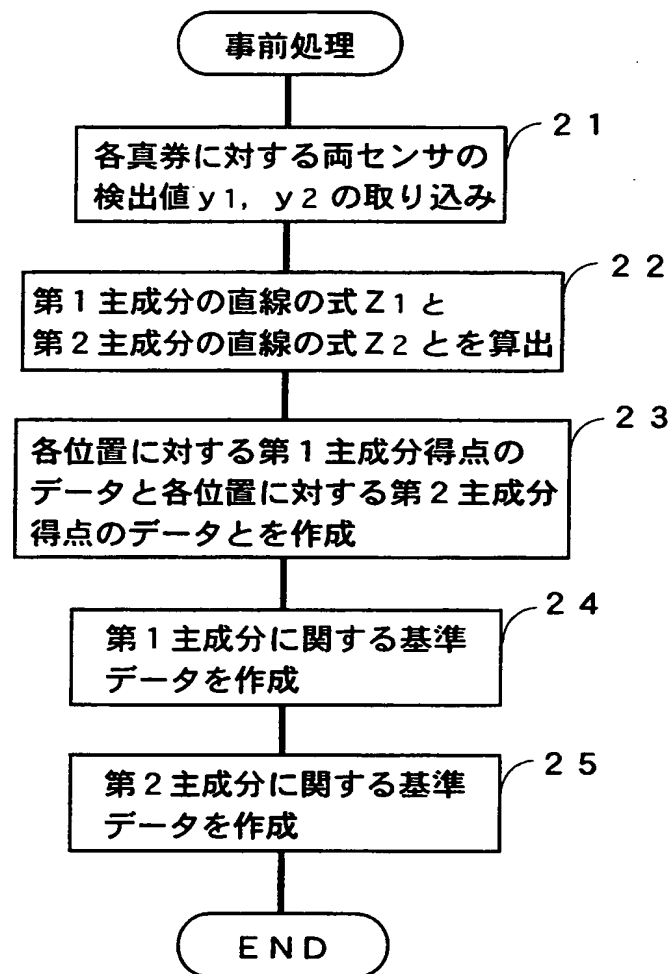
第 8 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/12

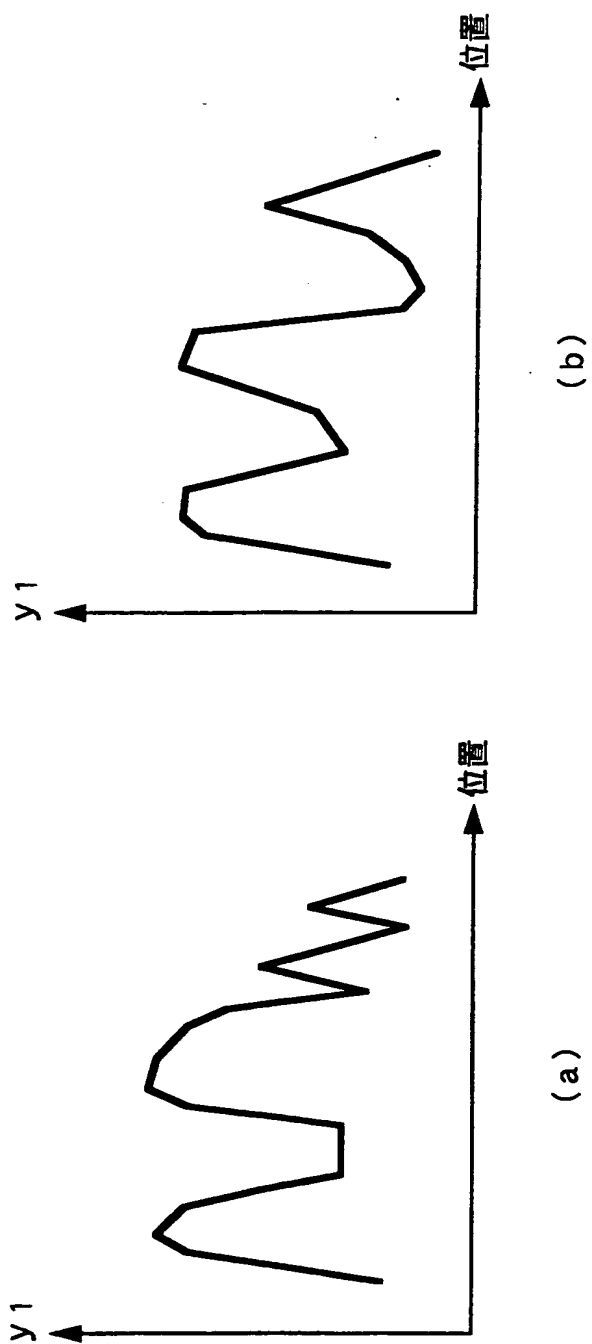
第 9 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/12

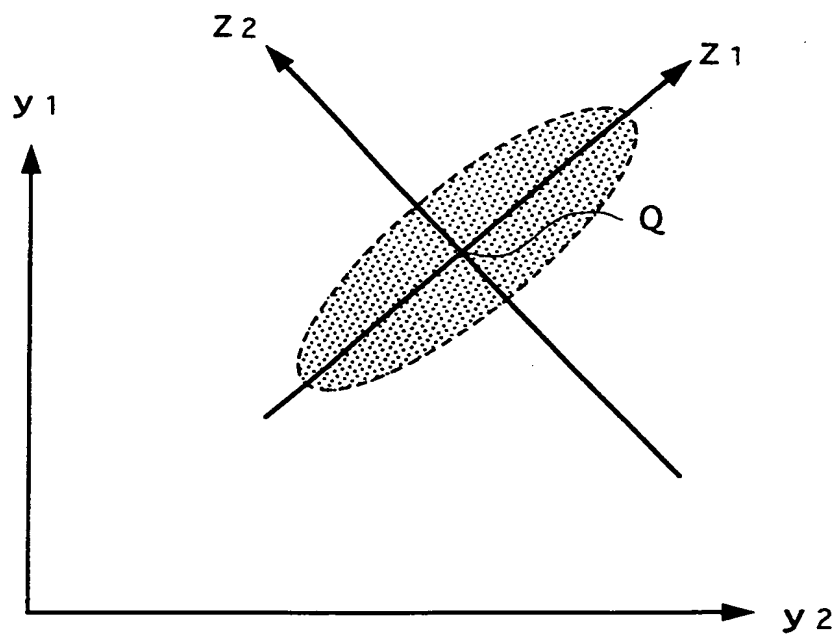
第10図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/12

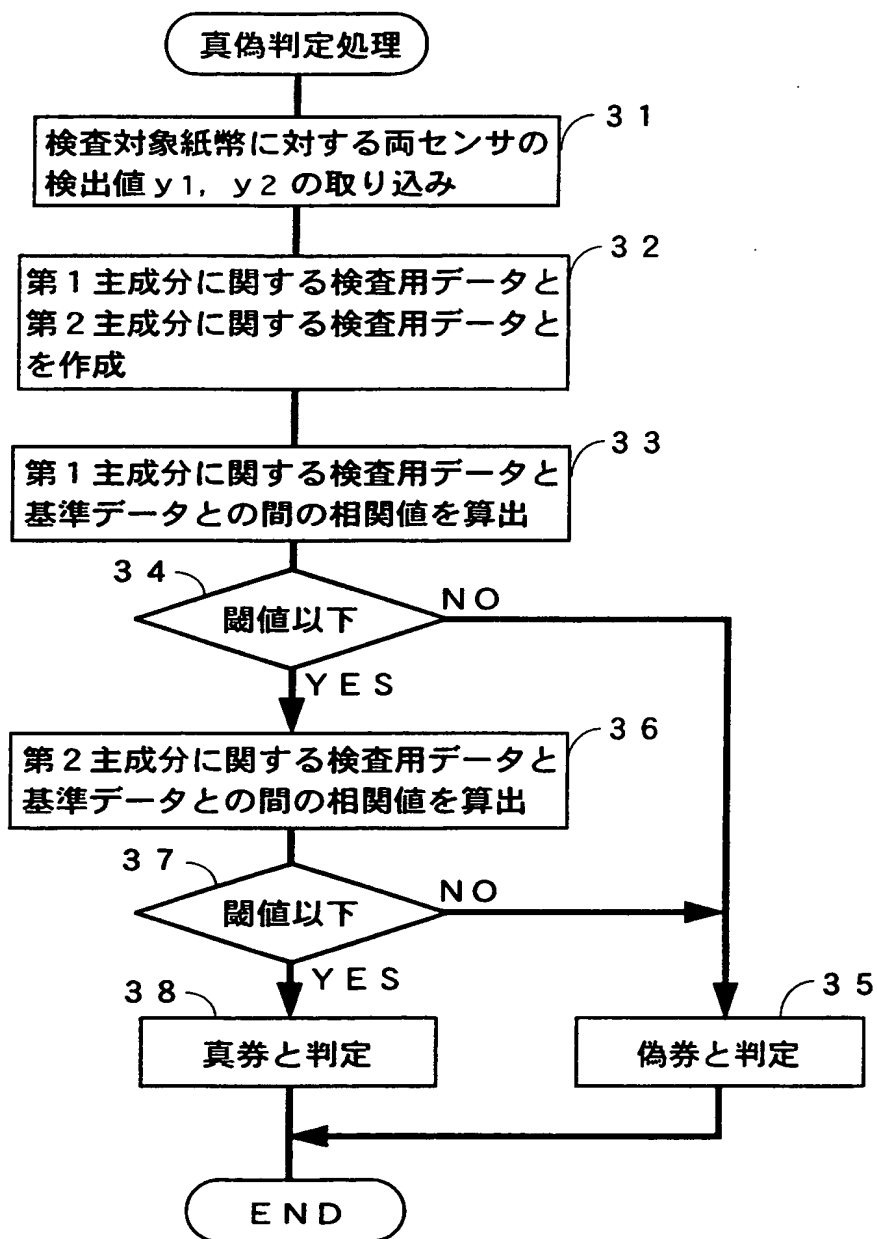
第 1 1 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

11/12

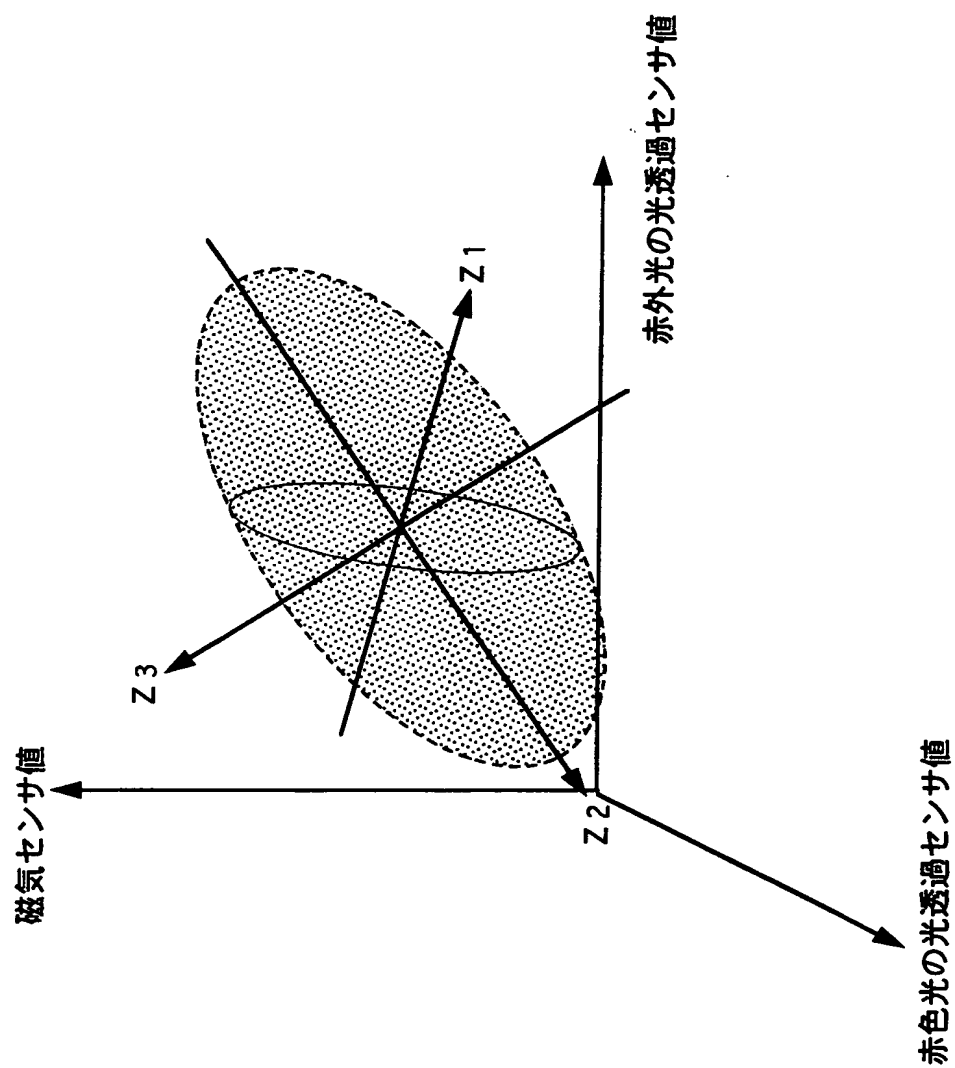
第 1 2 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

12/12

第 13 図



THIS PAGE BLANK

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G07F 7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G07F 7/00- 7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 60-215293, A (Guroorii Kogyo K.K.), 28 October, 1985 (28.10.85) (Family: none)	1-4
A	JP, 51-90890, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 09 August, 1976 (09.08.76) (Family: none)	1-4
A	JP, 62-74188, A (Toshiba Corporation), 04 April, 1987 (04.04.87) (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
28 June, 2000 (28.06.00)Date of mailing of the international search report
11 July, 2000 (11.07.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/01554

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 G07F 7/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. 7 G07F 7/00- 7/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
日本国公開実用新案公報 1971-2000
日本国登録実用新案公報 1994-2000
日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP60-215293A (グローリー工業株式会社) 28. 10 月. 1985 (28. 10. 85) ファミリーなし	1-4
A	JP51-90890A (三洋電機株式会社) 9. 8月. 1976 (09. 08. 76) ファミリーなし	1-4
A	JP62-74188A (株式会社東芝) 4. 4月. 1987 (0 4. 04. 87) ファミリーなし	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 28. 06. 00

国際調査報告の発送日 11.07.00

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
鈴木 誠

3R 2330

電話番号 03-3581-1101 内線 3386

THIS PAGE BLANK (USPTO)